

Docket No. 216533US6

93
#7
P. D. Scafetta
04/13/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kazutaka NOBORIMOTO, et al.

GAU: 2651

SERIAL NO: 09/998,208

EXAMINER:

FILED: December 3, 2001

FOR: OPTICAL-DISK REPRODUCING APPARATUS, OPTICAL PICKUP APPARATUS AND OPTICAL-DISK RECORDING & REPRODUCING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

JAPAN

2000-378098

December 12, 2000

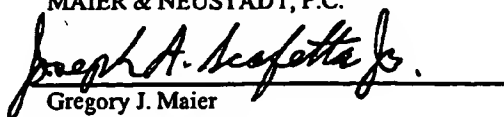
Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

RECEIVED
APR 05 2002
Technology Center 2600

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Gregory J. Maier

Registration No. 25,599

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMPN 10/98)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-378098

出 願 人
Applicant(s):

ソニー株式会社

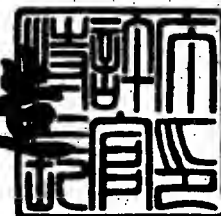
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
APR 05 2002
Technology Center 2600

2001年10月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3093910

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000249202

【提出日】 平成12年12月12日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 11/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 登本 一孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 福島 貴司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 小林 由平

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100067736

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

【識別番号】 100086335

【弁理士】

【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置及び光ディスク記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 波長を略 7 8 0 n m とする光ビームを出射する光源と、
開口数 (N A) を略 0 . 6 2 となし、上記光源から出射される光ビームを集光して光ディスクに照射する対物レンズと、

上記対物レンズによって上記光ディスク上に集光される光ビームのスポット径を制御するスポット径制御手段を有する光ピックアップ装置。

【請求項 2】 上記スポット径制御手段は、上記対物レンズによって上記光ディスク上に集光される光ビームに収差を発生させる収差発生手段である請求項 1 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 上記収差発生手段は液晶素子であり、上記液晶素子の電極パターンに印加する駆動電圧を制御して上記光ディスクに集光される光ビームのスポット径を制御する請求項 2 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 記録トラックのトラックピッチを互いに異にして記録密度を異にする複数種類の光ディスクが選択的に装着されるディスク回転駆動機構と、

上記ディスク回転駆動機構に装着される光ディスクの種類を判別するディスク判別手段と、

波長を略 7 8 0 n m とする光ビームを出射する光源と、開口数 (N A) を略 0 . 6 2 となし、上記光源から出射される光ビームを集光して光ディスクに照射する対物レンズと、上記対物レンズによって上記光ディスク上に集光される光ビームのスポット径を制御するスポット径制御手段とが設けられた光ピックアップ装置とを有し、

上記ディスク判別手段により判別される光ディスクの種類に応じて、スポット径制御手段により上記光ディスク上に集光される光ビームのスポット径が変化される光ディスク記録再生装置。

【請求項 5】 上記スポット径制御手段は、上記対物レンズによって上記光ディスク上に集光される光ビームに収差を発生させる収差発生手段である請求項 4 記載の光ディスク記録再生装置。

【請求項 6】 上記収差発生手段は、液晶素子と当該液晶素子に駆動電圧を印加する駆動電圧印加手段とを備え、上記ディスク判別手段により判別される光ディスクの種類に応じて、上記駆動電圧印加手段から上記液晶素子の電極パターンに印加される駆動電圧が制御されて上記光ディスクに集光される光ビームのスポット径が制御される請求項 5 記載の光ディスク記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、単一の光源から出射される単一の波長の光ビームを用い、記録トラックのトラックピッチを異にし情報信号の記録密度を異にする複数種類の光ディスクに対し情報信号の記録を行い、あるいは光ディスクに記録された情報信号の読み出しを行う光ピックアップ装置及びこの光ピックアップ装置を用いた光ディスク記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、情報信号の記録媒体として用いられる光ディスクにあっては、記録密度の高密度化が図られている。例えば、直径を略 64 mm とする光磁気ディスクにあっては、情報信号が記録される記録トラックのトラックピッチを 1.6 μ m から 0.95 μ m に狭小化し、さらには 0.55 μ m まで狭小化し、記録密度を 5 倍から 10 倍以上としたものが提案されている。

【0003】

このようにトラックピッチが狭小化された光磁気ディスクに対し情報信号の記録を行い、あるいはこの光磁気ディスクに記録された情報信号の読み出しを行うためには、光磁気ディスクに形成された記録トラックを走査する光ビームのスポット径をより小径化する必要がある。すなわち、トラックピッチに比し光ビームのスポット径が大きくなると、記録トラックの正確なトラッキングが行えなくなり、所望の記録トラックに対し情報信号の記録を行い、あるいは所望の記録トラックに記録された情報信号の再生を行うことができなくなってしまう。

【0004】

そこで、光磁気ディスクに照射される光ビームのスポット径を小径化するため、波長の短い光ビームを出射する光源を備えた光ピックアップ装置を用いることが提案されている。例えば、トラックピッチを $0.95\mu\text{m}$ 若しくは $0.55\mu\text{m}$ とした光磁気ディスクの記録再生用に、波長を略 650nm とする光ビームを出射する半導体レーザを備えた光ピックアップ装置を用いる光ディスク記録再生装置が提案されている。

【0005】

このような波長の短い光ビームを出射する光ピックアップ装置をトラックピッチを $1.6\mu\text{m}$ とする光磁気ディスクの記録再生に用いると、記録トラック幅に比し光ビームのスポット径が小さすぎるため、所望の記録トラックを正確にトラッキングすることができなくなり、正確に情報信号の記録再生を行うことができなくなってしまう。

【0006】

そこで、トラックピッチを異にし記録密度を異にする光磁気ディスク等の光ディスクを共通の記録再生装置により記録再生可能とするため、波長の短い光ビームと波長の長い光ビームをそれぞれ出射する2つの光源を備えた光ピックアップ装置が提案されている。この光ピックアップ装置は、トラックピッチを異にする光ディスクにそれぞれ適合するように、波長を異にする光ビームを出射する光源を切り換えて用いるようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、複数の光源を設けた光ピックアップ装置は、装置自体が大型化してしまい、小型化を図る記録再生装置に用いることが困難となってしまう。

【0008】

また、波長の短い、例えば略 650nm の光ビームを出射する半導体レーザは、波長の長い、例えば略 780nm の光ビームを出射する半導体レーザに比し消費電力が大きい。消費電力が大きな半導体レーザを用いた光ピックアップ装置は、電池を電源とする携帯型の光ディスク記録再生装置には適さない。さらに、消費電力が大きな半導体レーザは、温度係数が大きく自己発熱量が大きいいため、光

ピックアップ装置に搭載したとき、光ビームの安定した発振を図るため放熱対策を施す必要があり、光ピックアップ装置の小型、薄型化を実現することが困難である。

【 0 0 0 9 】

さらにまた、波長の短い光ビームを出射する半導体レーザは、従来から広く用いられている 780 nm の波長の光ビームを発振する半導体レーザに比し高価であり、光ピックアップ装置の低価額化を図り、ひいては光ディスク記録再生装置の低価額化を図ることができない。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明の目的は、単一の光源から出射される単一の波長の光ビームを用い、記録トラックのトラックピッチを異にし情報信号の記録密度を異にする複数種類の光ディスクに対し情報信号の記録を行い、あるいは光ディスクに記録された情報信号の読み出しを行う光ピックアップ装置及びこの光ピックアップ装置を用いた光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

本発明の他の目的は、装置自体の一層の小型、薄型化を図るとともに、この光ピックアップ装置を用いる記録再生装置の一層の小型化を図ることにある。

【 0 0 1 2 】

本発明のさらに他の目的は、製造が容易で安定した駆動が実現できる光ピックアップ装置及び光ディスク記録再生装置を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上述のような目的を達成するため、本発明に係る光ピックアップ装置は、波長を略 780 nm とする光ビームを出射する光源と、開口数 (NA) を略 0.62 となし、上記光源から出射される光ビームを集光して光ディスクに照射する対物レンズと、この対物レンズによって上記光ディスク上に集光される光ビームのスポット径を制御するスポット径制御手段を備える。

【 0 0 1 4 】

光ディスクに形成される記録トラックのトラックピッチに合わせ、スポット径

制御手段により光ディスクに集光される光ビームのスポット径を制御することにより、トラックピッチを異にする複数種類の光ディスクに対し情報信号の記録を行い又は記録された情報信号の読み出しを可能とする。

【0015】

この光ピックアップ装置に用いられるスポット径制御手段は、対物レンズによって光ディスク上に集光される光ビームに収差を発生させる収差発生手段であり、収差発生手段として液晶素子が用いられる。

【0016】

また、本発明は、記録トラックのトラックピッチを異にして記録密度を異にする複数種類の光ディスクを用いることができる光ディスク記録再生装置であり、複数種類の光ディスクが選択的に装着されるディスク回転駆動機構と、このディスク回転駆動機構に装着される光ディスクの種類を判別するディスク判別手段と、波長を略780nmとする光ビームを出射する光源と、開口数(NA)を略0.62となし、上記光源から出射される光ビームを集光して光ディスクに照射する対物レンズと、上記対物レンズによって上記光ディスク上に集光される光ビームのスポット径を制御するスポット径制御手段とが設けられた光ピックアップ装置とを有し、ディスク判別手段により判別される光ディスクの種類に応じて、スポット径制御手段により光ディスク上に集光される光ビームのスポット径を変化させる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る光ピックアップ装置及びこの光ピックアップ装置を用いた光ディスク記録再生装置を図面を参照して説明する。

【0018】

本発明に係る光ピックアップ装置10は、図1に示すように、光ディスク、特に光磁気ディスク1を記録媒体とする光ディスク記録再生装置に用いられる。光磁気ディスク1を記録媒体の用いる光ディスク記録再生装置は、光磁気ディスク1に記録すべき情報信号に応じて変調された外部磁界を印加する磁気ヘッド2が設けられている。磁気ヘッド2は、図1に示すように、スピンドルモータ3によ

って回転駆動される光磁気ディスク 1 を挟んで光ピックアップ装置 1 0 に対向する配置され、光ピックアップ装置 1 0 と同期して光磁気ディスク 1 の内外周に移動操作される。

【0019】

このような光ディスク記録再生装置に用いられる本発明に係る光ピックアップ装置 1 0 は、図 1 に示すように、光磁気ディスク 1 の信号記録面に照射される光ビームを出射する光源として半導体レーザ 1 1 を備えている。ここで用いられる半導体レーザ 1 1 には、波長を略 780 nm とする光ビームを出射するものが用いられる。この半導体レーザ 1 1 は、記録トラックのトラックピッチを約 1.6 μ m とするコンパクトディスク等の光ディスクに対し情報の読み書きを行うために用いられる光ピックアップ装置の光源として広く用いられている。

【0020】

半導体レーザ 1 1 の一方の面側には、半導体レーザ 1 1 側から順にグレーティング 1 2 とビームスプリッタ 1 3 が設けられている。グレーティング 1 2 は、3 ビーム法によりトラッキングエラー信号を得るようにするため、半導体レーザ 1 1 から出射された光ビーム L_1 を主ビームと 2 本の副ビームに分割する。ビームスプリッタ 1 3 は、光磁気ディスク 1 に入射される光ビーム L_1 と光磁気ディスク 1 から反射される戻りの光ビーム L_2 とを分離する。ビームスプリッタ 1 3 の半導体レーザ 1 1 からの光ビームが透過する方向には、半導体レーザ 1 1 から所定の放射角をもって出射される光ビーム L_1 を平行光にするためのコリメータレンズ 1 4 と、コリメータレンズ 1 4 により平行光とされた光ビーム L_1 を集光し光磁気ディスク 1 の信号記録面上に照射する対物レンズ 1 5 が設けられている。

【0021】

また、ビームスプリッタ 1 3 の光ディスク 1 から反射された戻りの光ビーム L_2 を反射させる反射方向には、戻りの光ビーム L_2 のカー回転角を光強度に変換して出力する検光子 1 6 とマルチレンズ 1 7 とが設けられるとともに、これら検光子 1 6 とマルチレンズ 1 7 を透過した光磁気ディスク 1 から反射された光ビーム L_2 を受光するフォトディテクタ 1 8 が設けられている。フォトディテクタ 1 8 は、受光した光磁気ディスク 1 から反射された戻りの光ビーム L_2 の偏向面回

転角の相違による光量の強弱に基づいて光磁気ディスク 1 に記録されたデータを検出し電気信号に変換して出力する。

【0022】

ここで、光ビームを光磁気ディスク 1 上に集光して照射する対物レンズ 15 には、開口数 (NA) を略 0.62 とするものが用いられる。この対物レンズ 15 を透過して集光される波長を 780 nm とする光ビーム L_1 は、焦点 f_0 においてスポット径 S_r を略 1.53 μm とするビームスポット B_s を形成する。すなわち、波長が 780 nm の光ビーム L_1 は、開口数 (NA) を略 0.62 とする対物レンズ 15 により集光され、対物レンズ 15 の焦点 f_0 に位置する光磁気ディスク 1 の信号記録面にスポット径 S_r を略 1.53 μm とするビームスポット B_s を形成して照射される。

【0023】

ところで、直径を略 64 mm とする光磁気ディスク 1 において、記録容量を 140 MB とする第 1 の光磁気ディスク 1 a の記録トラック 21 は、図 2 に示すように、トラックピッチ Tp_1 を略 1.6 μm として形成されている。この記録トラック 21 は、データが記録される領域をグループ 21 G として形成し、両側にトラッキング制御用及びアドレス検出用の信号を得るためのウォブルされたランド 21 L が形成されている。

【0024】

また、直径を略 64 mm とする光磁気ディスク 1 において、記録容量を 650 MB とする第 2 の光磁気ディスク 1 b の記録トラック 22 は、図 3 に示すように、トラックピッチ Tp_2 を略 0.95 μm として形成されている。この記録トラック 22 は、データが記録される領域をランド 22 L として形成し、このランド 22 L の一方の側に記録トラック 22 を分離するグループ 22 G₁ が設けられ、他方の側にトラッキング制御用及びアドレス検出用の信号を得るためのウォブルされたグループ 22 G₂ が設けられている。

【0025】

更に、直径を略 64 mm とする光磁気ディスク 1 において、記録容量を 3 GB まで高密度化した第 3 の光磁気ディスク 1 c の記録トラック 23 は、図 4 に示す

ように、トラックピッチ Tp_3 を略 $0.55 \mu m$ として形成されている。この光磁気ディスクは、互いに隣接する記録トラック 23 のデータが記録される領域をランド 23 L と、グループ 23 G として形成し、ランド 23 L 及びグループ 23 G の一方の側をトラッキング制御用及びアドレス検出用の信号を得るようにウォブルさせている。

【 0 0 2 6 】

ところで、光磁気ディスク 1 の所望の記録トラックに正確に情報信号を記録し、又は所望の記録トラックに記録された情報信号を再生するためには、光ピックアップ装置 10 から出射された光ビームが光磁気ディスクの記録トラックを正確に走査する必要がある。光ビームが記録トラックを正確に走査するには、少なくともトラッキング制御信号が生成され、トラッキング制御信号に基づいて光ビームの走査位置が制御される必要がある。トラッキング制御信号を得て記録トラックを走査するためには、光ビームが記録トラックの全幅に照射され、記録トラックの両側又は一方の側に設けられたトラッキング制御用及びアドレス検出の信号を生成するために設けられたウォブルされたランド若しくはグループを検出する必要がある。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る光ピックアップ装置 10 は、上述したように、波長を略 $780 nm$ とする光ビーム L_1 を、開口数 (NA) を略 0.62 とする対物レンズ 15 により集光しているので、対物レンズ 15 の焦点位置におけるビームスポット Bs_1 のスポット径 Sr_1 が略 $1.53 \mu m$ となる。スポット径 Sr_1 が略 $1.53 \mu m$ まで小径化されたビームスポット Bs_1 は、図 3 及び図 4 に示すように、第 2 の光磁気ディスク 1 b の記録トラック 22 及び第 3 の光磁気ディスク 1 c の記録トラック 23 の全幅に亘って形成される。すなわち、第 2 の光磁気ディスク 1 b の記録トラック 22 は、トラックピッチ Tp_2 を略 $0.95 \mu m$ として形成され、第 3 の光磁気ディスク 1 c の記録トラック 23 は、トラックピッチ Tp_3 を略 $0.55 \mu m$ として形成されているので、スポット径 Sr_1 を略 $1.53 \mu m$ とするビームスポット Bs_1 より幅狭である。記録トラック 22, 23 の全幅に亘ってビームスポット Bs_1 が形成されることにより、記録トラック 22, 23

の一方又は他方の側に形成されたウォブルされたグループ $22G_2$ やランド $23L$ 又はグループ $23G$ を検出してトラッキング制御信号を生成し、光ビーム L_1 のトラッキング位置を制御することができる。

【0028】

一方、第1の光磁気ディスク $1a$ は、トラックピッチ Tp_1 を略 $1.6\mu m$ として記録トラック 21 を形成している。この記録トラック 21 は、本発明に係る光ピックアップ装置により集光されるビームスポット Bs_1 のスポット径 Sr_1 より幅が大きいため、図2に示すように、記録トラック 21 を全幅に亘って光ビーム L_1 を照射するすることができない。そのため、記録トラック 21 の両側に形成されたトラッキング制御用及びアドレス検出用の信号を得るためのウォブルされたランド $21L$ を検出することができなくなり、トラッキング制御信号を生成して光ビームのトラッキング位置を制御することができなくなり、さらにトラッキング位置の検出を行うことができなくなり、情報信号の記録再生が不能となる。

【0029】

そこで、本発明は、トラックピッチ Tp が小さい光磁気ディスク及びトラックピッチ Tp の大きな光磁気ディスクのいずれに対しても、記録トラックを光ビームによって正確に走査して情報信号の記録再生を可能とするように、光磁気ディスク 1 の信号記録面に集光されるビームスポット Bs のスポット径 Sr を可変制御可能としたものである。

【0030】

特に、本発明は、波長を略 $780nm$ とする光ビームを出射する半導体レーザー 11 を用い、開口数 (NA) を略 0.62 とする対物レンズ 15 を用いたまま、光磁気ディスク 1 の信号記録面に形成されるビームスポット Bs のスポット径 Sr を可変制御可能としたものである。

【0031】

このビームスポット Bs のスポット径 Sr を可変する手段として、対物レンズ 15 によって光磁気ディスク 1 上に集光される光ビーム L_1 に収差を発生させる収差発生手段が用いられる。この収差発生手段としては、液晶素子 31 が用いら

れる。液晶素子 3 1 は、光磁気ディスク 1 に入射される光ビーム L_1 と光磁気ディスク 1 から反射される光ビーム L_2 を分離するビームスプリッタ 1 3 と対物レンズ 1 5 との間に配置される。この液晶素子 3 1 は、光ビーム L_1 が平行光とされた平行光路中に配置されることが望ましく、図 1 に示すように、コリメータレンズ 1 4 と対物レンズ 1 5 との間に配置される。

【0032】

ここで、液晶素子 3 1 が収差発生手段として機能する動作原理を説明する。液晶素子 3 1 を構成する液晶は、電圧の印加によって分子配向が制御される。液晶に直線偏光の光ビームが入射されるとき、直線偏光の偏光方向が液晶の分子配向に一致する、すなわち、直線偏光の偏光方向と液晶の分子配向が平行である光ビームは、位相遅れを発生させることなくそのまま液晶を透過する。また、直線偏光の偏光方向を液晶の分子配向に対し一定の角度をもって入射される光ビームは、液晶の分子配向に対する偏光方向の角度に応じた位相遅れを生じさせて液晶を透過する。直線偏光の光ビームは、液晶の分子配向に対し偏光方向を可変することにより、位相遅れを生じさせる。そこで、液晶素子 3 1 を構成をする液晶の分子配向を局部的に制御することにより、分子配向を異にする領域を透過する光ビームの間で位相差を生じさせる。位相差を発生させた光ビームが集光レンズ、例えば対物レンズ 1 5 により集光されると、位相遅れを生じさせた偏光成分が位相遅れを生じさせていない偏光成分に重ね合わせられることにより焦点位置にずれを生じさせて非点収差を発生させる。非点収差を発生させることにより、対物レンズ 1 5 により集光される光ビーム L_1 のスポット径 S_r が拡大される。

【0033】

本発明に係る光ピックアップ装置 1 0 用いられる液晶素子 3 1 を更に具体的に説明すると、この液晶素子 3 1 は、図 5 に示すように、液晶板 3 2 を挟んで第 1 及び第 2 の電極板 3 3, 3 4 が配設されている。第 1 の電極板 3 3 には、図 6 に示すように、光ビームを透過する円形のアパーチャ 3 5 に相当する領域部分の相対向する両側の一部を覆うように円弧状に形成され互いに電氣的に接続された一対の第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b と、第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b により囲まれたアパーチャ 3 5 に相当する領域部分に形成された楕円形の第 2 の電

極パターン 3 7 が形成されている。第 2 の電極板 3 4 には、第 1 の電極板 3 3 に形成される第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b 及び第 2 の電極パターン 3 7 の全部と対向する共通電極パターン 3 8 が形成されている。

【0034】

第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b と共通電極パターン 3 8 との間及び第 2 の電極パターン 3 7 と共通電極パターン 3 8 との間には、図 1 に示すように、液晶素子 3 1 に接続された液晶駆動部 4 1 にそれぞれ制御される第 1 及び第 2 の駆動電源 4 2, 4 3 が接続されている。第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b と共通電極パターン 3 8 との間及び第 2 の電極パターン 3 7 と共通電極パターン 3 8 との間には、第 1 及び第 2 の駆動電源 4 2, 4 3 からそれぞれ同電位又は異なる電位の駆動電圧が印加される。

【0035】

第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b と共通電極パターン 3 8 との間及び第 2 の電極パターン 3 7 と共通電極パターン 3 8 との間に印加される電圧は、本発明に係る光ピックアップ装置 1 0 が用いられる光ディスク記録再生装置に装着される光磁気ディスク 1 の種類に応じて制御される。光磁気ディスク 1 の種類判別は、例えば、図 1 に示す光ディスク記録再生装置に装着されるとき、この記録再生装置に設けられたディスク種類判別部 4 5 によって検出され、その検出出力は液晶駆動部 4 1 に供給される。液晶駆動部 4 1 は、記録再生装置に装着された光磁気ディスク 1 の種類に応じて、第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b と共通電極パターン 3 8 との間及び第 2 の電極パターン 3 7 と共通電極パターン 3 8 との間に印加される電圧を制御する。

【0036】

本発明に係る光ピックアップ装置 1 0 は、光ディスク記録再生装置にトラックピッチ T_p の狭い第 2 の光磁気ディスク 1 b 又は第 3 の光磁気ディスク 1 c が装着されたことがディスク種類判別部 4 5 によって検出されると、液晶駆動部 4 1 により第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b と共通電極パターン 3 8 との間及び第 2 の電極パターン 3 7 と共通電極パターン 3 8 との間に同電位の電圧 V_1 が印加されるように制御される。ここで印加される電圧 V_1 は、第 1 の電極パターン 3

6 a, 3 6 b 及び第 2 の電極パターン 3 7 に対応する領域であるアパーチャ 3 5 の全領域に位置する液晶の配向方向がこの液晶素子 3 1 に入力される直線偏光の光ビーム L_1 の偏光方向と一致するように制御する大きさである。

【 0 0 3 7 】

液晶の配向方向が直線偏光の光ビーム L_1 の偏光方向と一致するように制御された液晶素子 3 1 に入射された光ビーム L_1 は、位相差を発生させることなくそのまま透過されて対物レンズ 1 5 に入射され、位相差に起因する非点収差を発生させることなく集光される。したがって、波長を略 7 8 0 nm とする光ビーム L_1 は、非点収差を発生させることなく開口数 (NA) を略 0. 6 2 とする対物レンズ 1 5 により集光され、図 3 及び図 4 に示すように、第 2 の光磁気ディスク 1 b 又は第 3 の光磁気ディスク 1 c の記録トラック 2 2, 2 3 上にスポット径 Sr_1 を略 1. 5 3 μm とするビームスポット Bs_1 を形成し、第 2 の光磁気ディスク 1 b 又は第 3 の光磁気ディスク 1 c に対し情報信号の記録を行い、第 2 の光磁気ディスク 1 b 又は第 3 の光磁気ディスク 1 c に記録された情報信号の再生を可能な状態となる。

【 0 0 3 8 】

また、本発明に係る光ピックアップ装置 1 0 は、光ディスク記録再生装置にトラックピッチ Tp の広い第 1 の光磁気ディスク 1 a が装着されたことがディスク種類判別部 4 5 によって検出されると、液晶駆動部 4 1 により第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b と共通電極パターン 3 8 との間及び第 2 の電極パターン 3 7 と共通電極パターン 3 8 との間で電位を異にする第 2 の電圧 V_2 及び第 1 の電圧 V_1 が印加されるように制御される。

【 0 0 3 9 】

すなわち、第 1 の光磁気ディスク 1 a が装着されたときには、第 2 の電極パターン 3 7 と共通電極パターン 3 8 との間には、液晶の配向方向がこの液晶素子 3 1 に入力される直線偏光の光ビーム L_1 の偏光方向と一致するように制御する大きさの第 1 の電圧 V_1 が入力される。したがって、第 2 の電極パターン 3 7 が形成された領域の液晶部分を透過する光ビーム L_1 a は、位相遅れを発生させることなくそのまま透過されて対物レンズ 1 5 に入射されに対応する。

【0040】

そして、第1の電極パターン36a、36bと共通電極パターン38との間には、アパーチャ35を透過する光ビーム L_1 のうち第1の電極パターン36a、36bに対応する液晶部分を透過する光ビーム L_1 bに対し一定の位相遅れを発生させる配向方向となるように制御する第2の電圧 V_2 が印加される。このように、液晶素子31を透過する光ビーム L_1 のうち第1の電極パターン36a、36bに対応する液晶部分を透過する部分の光ビーム L_1 bは位相遅れ生じさせられことにより、第2の電極パターン37に対応する液晶部分を透過する光ビーム L_1 aとの間で位相差を生じさせている。

【0041】

上述のように、局部的に位相差が発生した光ビーム L_1 は、図7に示すように、対物レンズ15の焦点 f_0 の位置において、位相差に応じた収差として非点収差 S_a を発生させる。このように非点収差 S_a が発生することにより、対物レンズ15の焦点 f_0 の位置に形成される光ビーム L_1 のビームスポット Bs_2 が図2に示すように可変される。このとき、ビームスポット Bs_2 は、非点収差 S_a を発生させている部分のスポット径 Sr_2 を拡大させる。

【0042】

ところで、スポット径 Sr_1 に比し幅の広い第1の光磁気ディスク1aに形成された記録トラック21の全幅に亘って光ビーム L_1 が照射されるようにするためには、図2に示すように、記録トラック21の両側部分でスポット径 Sr_2 が拡大できればよい。そこで、液晶素子31は、この液晶素子31を透過する光ビーム L_1 に局部的に位相遅れを発生させる第1の電極パターン36a、36bは、図6に示すように、光磁気ディスク1に形成される記録トラック21の延長方向の両側に位置するように配置される。このように液晶素子31を配置することにより、記録トラック21の横断方向に非点収差を発生させ、ビームスポット Bs_2 を記録トラック21の横断方向に拡大することができるので、トラックピッチ Tp に比しスポット径が小径化される光ビーム L_1 によってトラックピッチ Tp の大きな記録トラック21を全幅に亘って走査することを可能とする。

【0043】

このとき、非点収差が記録トラック 2 1 の横断方向にのみ生じ、記録トラック 2 1 の延長方向に発生することが抑えられることにより、情報信号の記録再生に光ビーム L_1 を効率よく利用することができる。

【0044】

なお、光ビーム L_1 b に対し一定の位相遅れを発生させるように液晶の分子配向を制御する第 1 の電極パターン 3 6 a, 3 6 b に印加される第 2 の電圧 V_2 は、発生させる非点収差 S_a の量に応じて適宜設定される。

【0045】

また、上述の例では光磁気ディスクを記録媒体とする光ピックアップ装置及び光ディスク記録再生装置に適用した例を挙げて説明したが、本発明は、トラックピッチを異にする複数種類の光ディスクを選択的に用いることを可能とする光ピックアップ装置及び光ディスク記録再生装置にも適用することができる。

【0046】

【発明の効果】

上述したように、本発明は、光ディスクに形成される記録トラックのトラックピッチに合わせ、スポット径制御手段により光ディスクに集光される光ビームのスポット径を制御することにより、トラックピッチを異にする複数種類の光ディスクに対し情報信号の記録を行い又は記録された情報信号の読み出しを可能とするので、単一の光源から出射される単一の波長の光ビームを用い、記録トラックのトラックピッチを異にし情報信号の記録密度を異にする複数種類の光ディスクに対し情報信号の記録を行い、あるいは光ディスクに記録された情報信号の読み出しを行うことができ、構成の簡素化を図り装置自体の小型化を図ることができる。

【0047】

特に、本発明は、光源に、従来から広く用いられている 780 nm の波長の光ビームを発振する半導体レーザを用いているので、装置の低価額化を図ることができる。さらに、780 nm の波長の光ビームを発振する半導体レーザは、波長の短い光ビームを発振する半導体レーザに比し消費電力も小さく、温度係数が小さく自己発熱量も小さいので、光ピックアップ装置に搭載したとき、放熱対策を

施す必要もなく、装置の小型、薄型化を実現することが容易である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る光ピックアップ装置及びこの光ピックアップ装置を用いた光ディスク記録再生装置を示すブロック図である。

【図 2】

第 1 の光磁気ディスクの記録トラックを示す平面図である。

【図 3】

第 2 の光磁気ディスクの記録トラックを示す平面図である。

【図 4】

第 3 の光磁気ディスクの記録トラックを示す平面図である。

【図 5】

本発明に用いられる収差発生手段を構成する液晶素子を示す斜視図である。

【図 6】

液晶素子に設けられる第 1 及び第 2 の電極パターンを示す平面図である。

【図 7】

光磁気ディスクに照射される光ビームに非点収差を発生させた状態を示す光ピックアップ装置の部分断面図である。

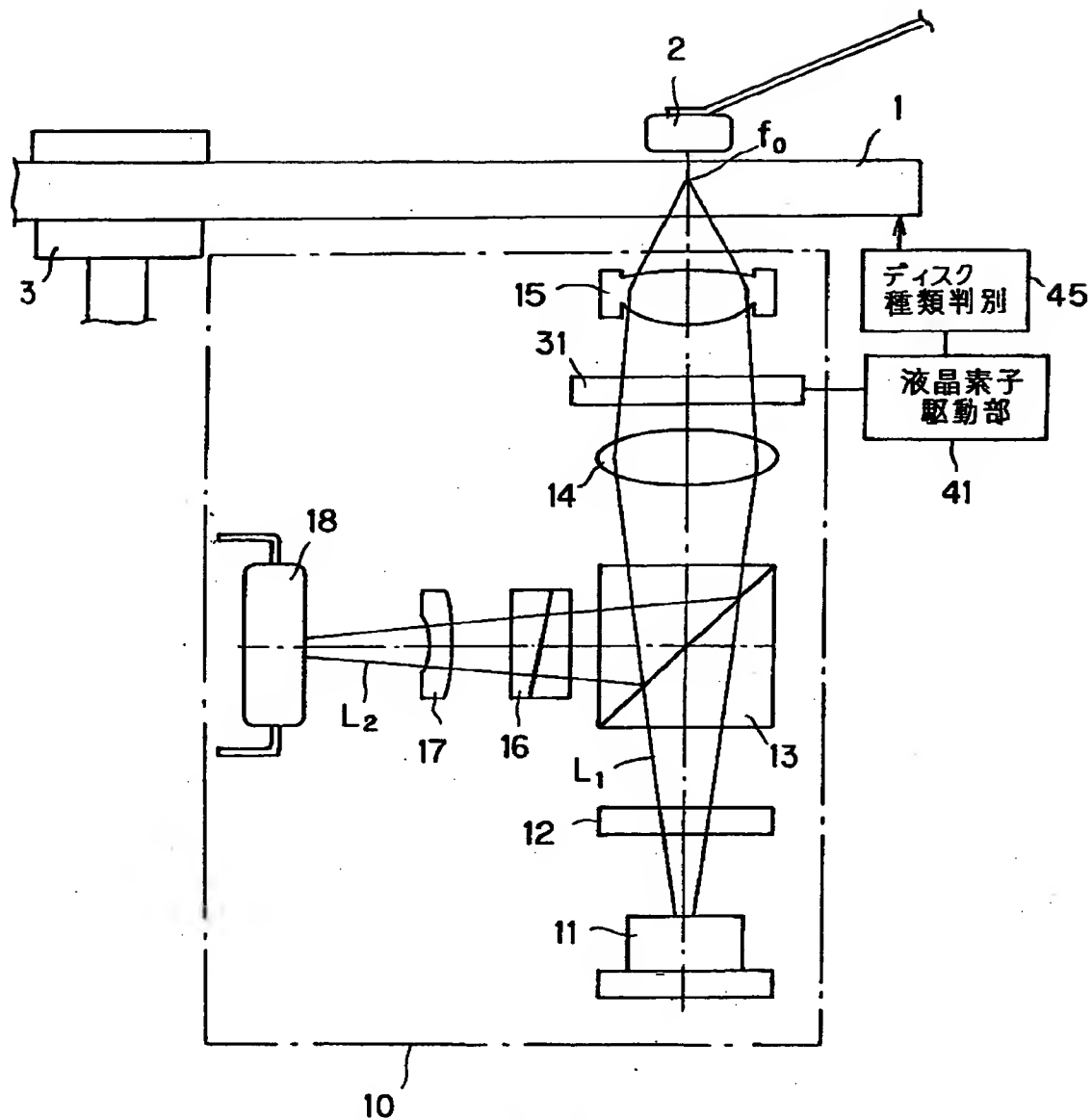
【符号の説明】

1 a 第 1 の光磁気ディスク、 1 b 第 2 の光磁気ディスク、 1 c 第 3 の光磁気ディスク、 1 0 光ピックアップ装置、 1 1 半導体レーザ、 1 5 対物レンズ、 2 1, 2 2, 2 3 記録トラック、 3 1 液晶素子、 3 2 液晶板、 3 6 a, 3 6 b 第 1 の電極パターン、 3 7 第 2 の電極パターン、 4 1 液晶駆動部

【書類名】

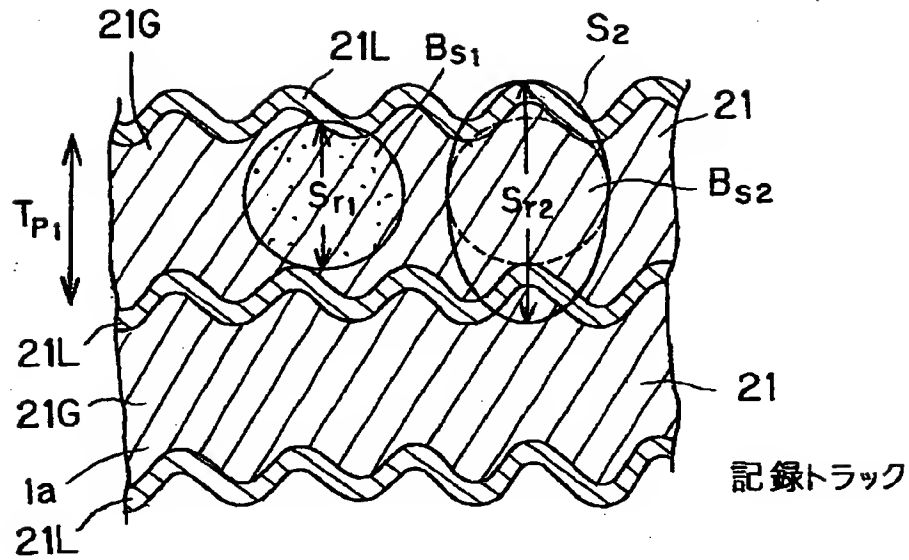
図面

【図 1】

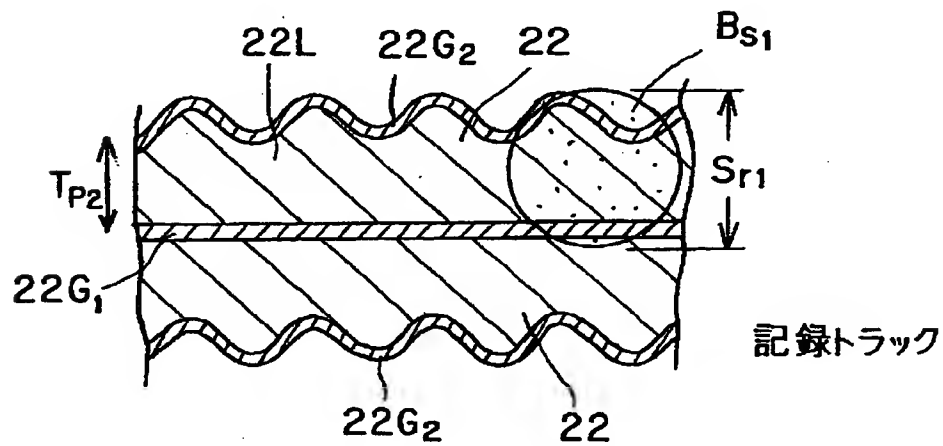


光ディスク記録再生装置

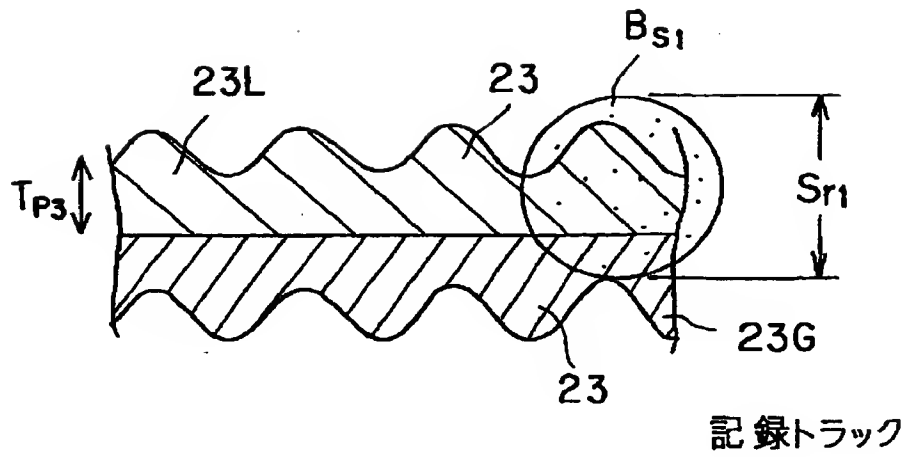
【図2】



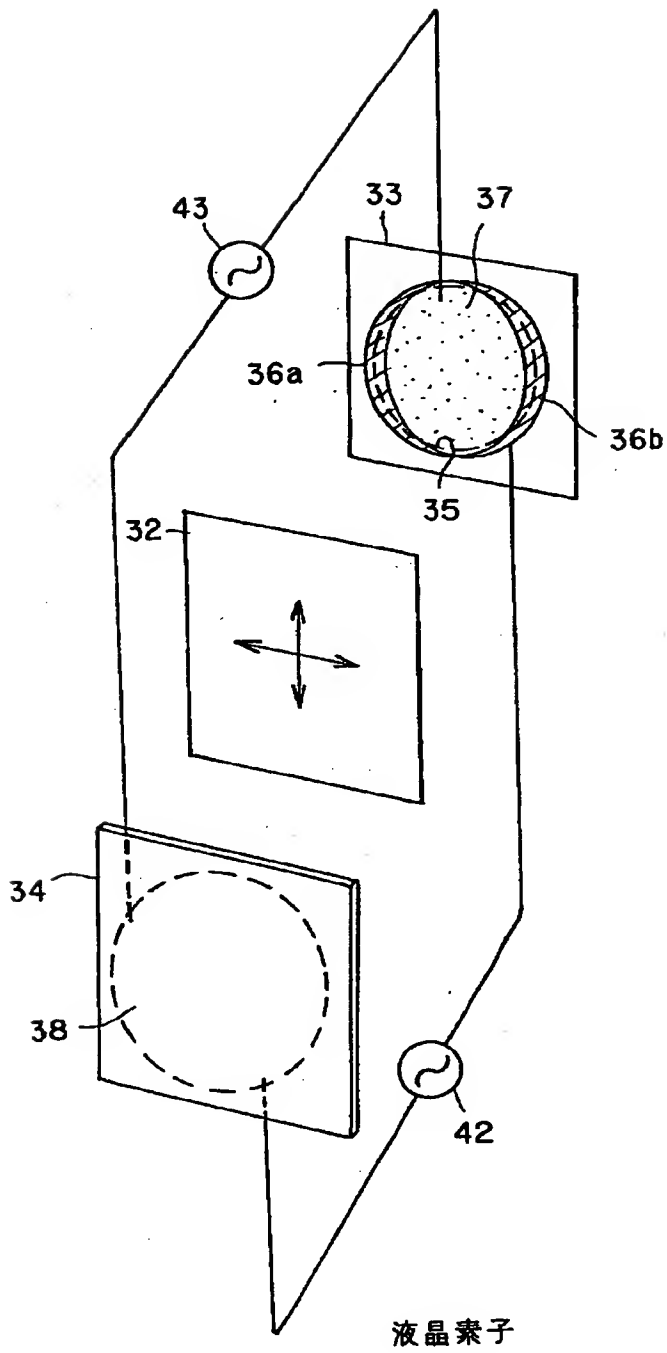
【図3】



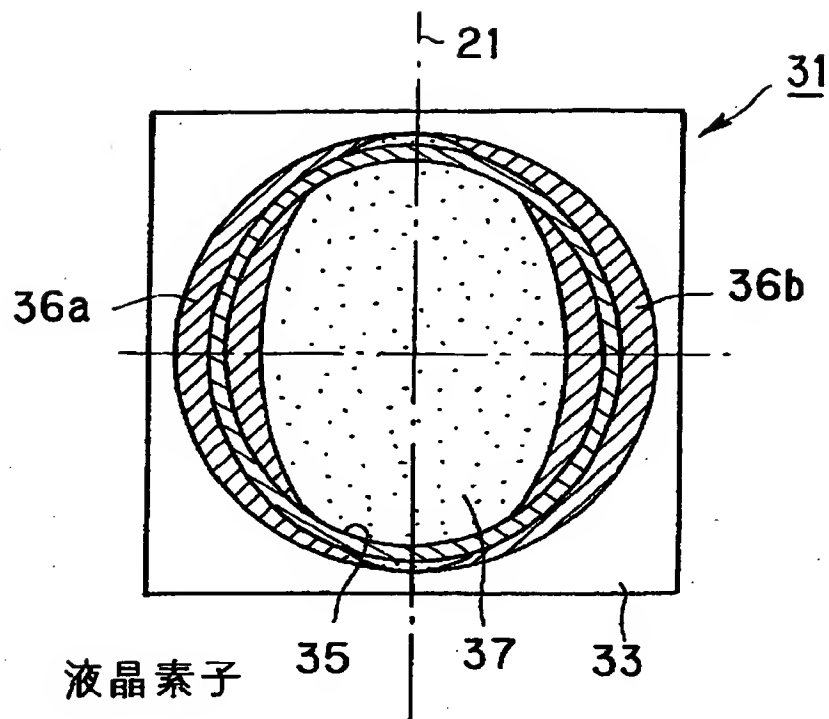
【図4】



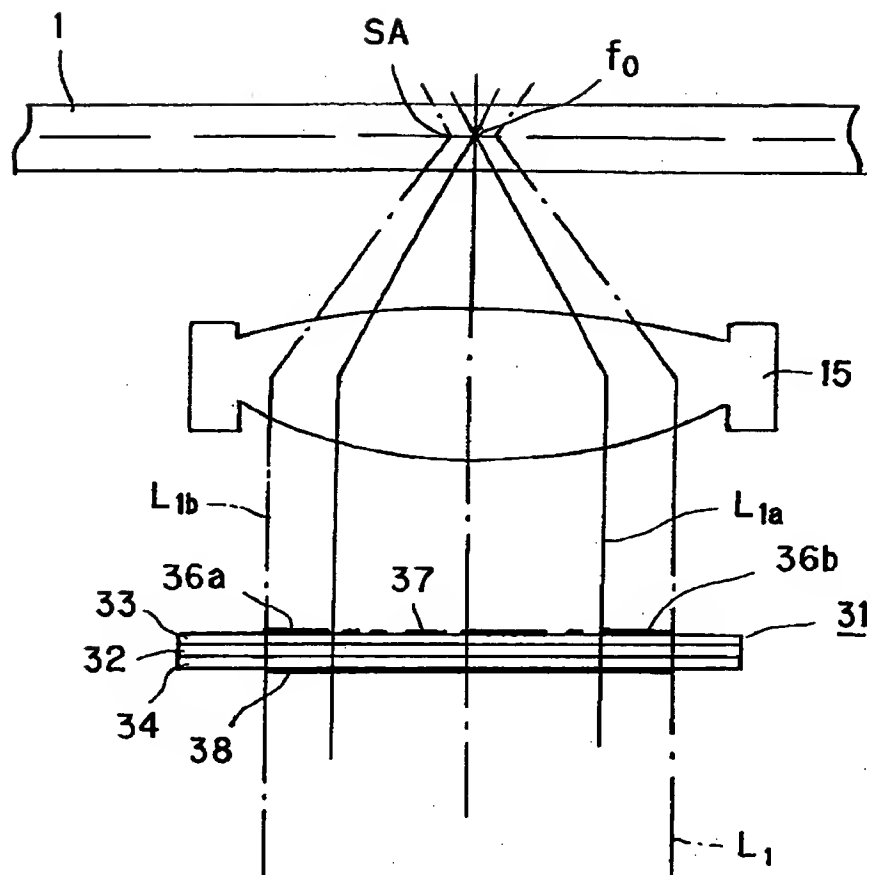
【図 5】



【図 6】



【図 7】



非点収差で生じた状態

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 容易に製造でき、装置自体の一層の小型、薄型化を図る。

【解決手段】 波長を略780nmとする光ビームを出射する半導体レーザ11と、開口数(NA)を略0.62となし、半導体レーザ11から出射される光ビームを集光して光ディスク1に照射する対物レンズ15と、この対物レンズ15によって光ディスク1上に集光される光ビームのスポット径を制御するスポット径制御手段を備える。スポット径制御手段は、対物レンズ15によって光ディスク1上に集光される光ビームに収差を発生させる収差発生手段であり、収差発生手段として液晶素子31が用いられる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社